

KAPALI ORTAMLAR İÇİN TAŞINABİLİR HAVA TEMİZLEME ÜNİTESİ PROJESİ

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Makina Mühendisliği Bölümü

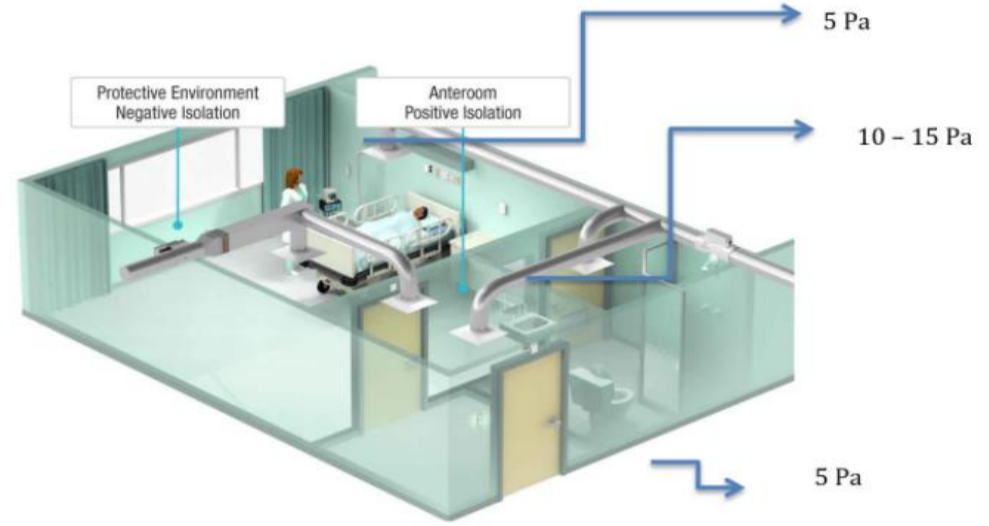
Proje Danışmanı: Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU

Yılmaz ŞAHİN, Burak BOZACI, Cengizhan EROL, Burak ÖNAL, Zeki Berk GÖKÇE

HAZİRAN 2021

ÖZET

Bu çalışmada kapalı ortamlar için taşınabilir hava temizleme ünitesi için dikkat edilmesi gereken hususlar, malzeme seçimi ve cihaz tasarımıyla ilgili bilgiler yer almaktadır. Cihaz tasarımı yapılırken öncelikle hastanelerdeki izolasyon odalarını ve sterilizasyon şartlarına hâkim olmak gerekir. Bu konulara hâkim olduktan sonra tasarlanacak cihaz için gerekli hesaplamalar yapılır. Bu hesaplamalar önemli olan noktalar cihazın kullanılacağı ortama göre önce temiz oda sınıfının belirlenmesi ve daha sonra gerekli hava değişim sayısı belirlenerek ihtiyacımız olan saatlik hava değişim havasını belirleyebiliriz. Cihaz tasarımında ise daha çok taşınabilir kompakt bir yapıda uygun olan en az maliyet ve üretim kolaylığı gibi parametreler dikkate alınarak tasarlanmıştır.



TEMİZ ODA KRİTERLERİ

Kirlilik: Kirliliğe neden olan kaynaklar iki ana grupta toplamak mümkündür.

- Canlı Kirlleticiler ,Cansız Kirleticiler

Genellikle mikro organizmalar olarak tanımlanan bakteriler, mantarlar, virüsler bu gruba girerler. Mikro organizmalar havada, suda ve özellikle çatlak ve pürüzlü yüzeylerde koloni halinde yaşamlarını sürdürebilmektedirler. En büyük canlı kirleticiler kaynağı insandır. Örnekleme gerekirse insan vücudundan dakikada 1000 adet bakteri ve mantar yayılmaktadır.

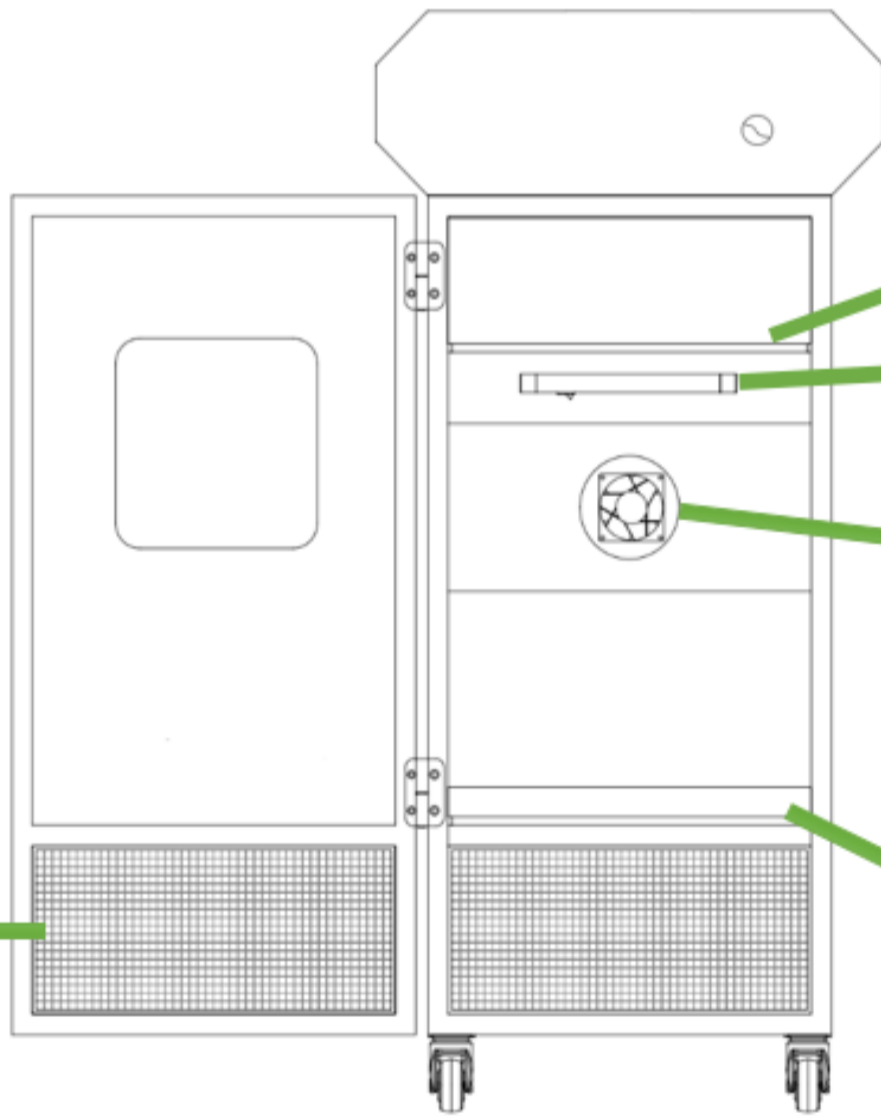
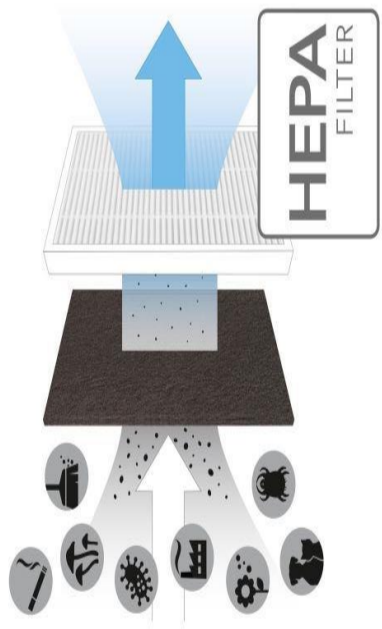
Atmosferdeki cansız uçuş maddeleri rüzgâr, deprem veya volkanik patlama sonucu doğal kuvvetler ile ortaya çıkmaktadır. Genellikle bu uçucular 100 µm'den büyük ise toz olarak tanımlanırlar. Günümüzde sanayileşme ve kentleşmenin sonucu atmosferdeki cansız uçuş maddelerinin niteliği de değişmeye başlamıştır; endüstriyel proseslerden, binaların ısıtma sisteminden araçların egzozlarından çıkan duman partikülleri önem kazanmıştır. Temiz oda uygulamalarında atmosferik kirliliğin yanı sıra temiz oda içerisinde çalışan hareketli makina parçalarından sürtünme ile gelen uçuş maddeleri ve yine temiz oda içerisinde çalışan dakikada 100.000 adet 0,3 µm büyüklüğünde uçuş maddesi üreten insan faktörünü unutmamak gerekir.

ISO sınıf. No	0.1 micron/m ³	0.2 micron/m ³	0.3 micron/m ³	0.5 micron/m ³	1 micron/m ³	5 micron/m ³
ISO1	10	2				
ISO2	100	24	10	4		
ISO3	1.000	237	10	35	8	
ISO4	10.000	2.370	1.020	352	83	
ISO5	100.000	23.700	10.200	3.520	832	29
ISO6	1.000.000	237.000	102.000	35.200	8.320	293
ISO7				352.000	83.200	2930
ISO8				3.520.000	832.000	29300
ISO9				35.200.000	8.320.000	293000

Tablo 1. Temizlik Sınıfı Limitleri ve Temizlik Sınıfı

H10	Hepafiltre	≥85
H11	Hepafiltre	≥95
H12	Hepafiltre	≥99.5
H13	Hepafiltre	≥99.95
H14	Hepafiltre	≥99.995
U15	Ulpafiltre	≥99.9995
U16	Ulpafiltre	≥99.99995
U17	Ulpafiltre	≥99.999995

Tablo 2. Hepa Filtre Sınıfları



HEPA FİLTRE

UV IŞIN

FAN

HEPA FİLTRE

IZGARA

TASARIM VE ÇALIŞMA PRENSİBİ

Odadaki havayı temizlerken 0,3 mikrona büyük bakteriler hepa filtrede tutulur, 0,3 mikron boyutundan küçük olan bakteri ve virüsler ise cihaz içerisinde bulunan oksidasyon sistemi ile inaktif eder. Böylelikle cihaz dışarı atılan havayı bulaşıcı hastalıklardan temizler.



SONUÇLAR

Temiz oda teknolojilerinin öneminin artması ile birlikte bu konudaki çalışmaların gelişimi önem arz etmektedir. Bu projede kapalı ortamlar için taşınabilir hava temizleme ünitesi prototipi üretildi. Yapılan araştırmaları ve örnekleri dikkate alarak projede dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır;

- Temiz oda sınıfının belirlenmesi gerekir
- Cihazda kullanılan filtreler gerekli standartlara uygun olarak seçilmelidir.
- Cihazda kullanılan fan sisteminin bir saat içindeki toplam hava değişim kapasitesini sağlayacak şekilde seçilmesi gerekir.
- Filtrelerinin güvenli değişim (safe change) tipinde olması gerekir.
- UV ışın sistemi gerekli olan noktalarda birden fazla kullanılabilir.

Bu kriterler dışında cihaz tasarımı üretilebilirlik ve uygun maliyet hesabı yapılarak farklı konfigürasyonlar eklenerek tasarlanabilir. Bizim tasarımımız uygun maliyet ve kolay kullanım sağlaması amacıyla kolay hareket kabiliyeti, çok yönlü hava dağıtım ızgaraları ve yukarıda bahsedilen kriterler dikkate alınarak tasarlanmıştır.